

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-050821

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

H01M 10/04

H01M 10/50

(21)Application number : 07-200720

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 07.08.1995

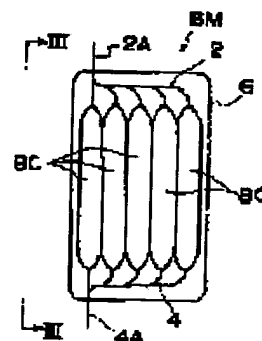
(72)Inventor : YAMASHITA HIROSHI
YAMAMOTO TATSUYUKI

(54) BATTERY MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the temperature rise of a laminated type battery and to realize a long life and high performance by forming a positive electrode plate or a negative electrode plate of any cell of battery cells into a thin pipe heat pipe type.

SOLUTION: Plural battery cells BC are laminated into a battery module BM, the upper ends of positive electrode plates 2 extracted from respective cells BC are mutually area touched into a positive electrode 2A, and the lower ends of negative electrode plates 4 are mutually area touched into a negative electrode 4A. Plural cells BC are contained in an insulating polyester film 6. By forming the plate 2 or the plate 4 of any cell of the cells BC into a thin pipe heat pipe type positive electrode plate or a thin pipe heat pipe type negative electrode plate, heat generated by the module BM is effectively transmitted outward by the plate 2 or/and the plate 4. Thereby, the module BM can be cooled without increasing its size so that a battery having a small size, a large capacity, and a long life can be realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-50821

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 M 10/04

10/50

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 M 10/04

10/50

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-200720

(22) 出願日 平成7年(1995)8月7日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 山下 博

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 山本 立行

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

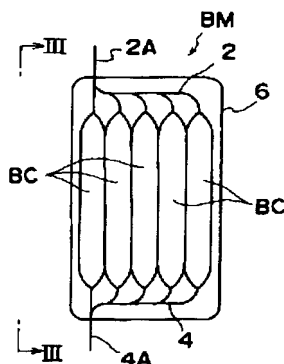
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 バッテリーモジュール

(57) 【要約】

【課題】 積層型バッテリーの温度上昇を防止し、長寿命で高性能のバッテリーを実現するバッテリーモジュールを提供する。

【解決手段】 陽極板2と陰極板4とをセパレータ5aを介在させてバッテリーセルBCが構成され、バッテリーセルBCを複数積層してバッテリーモジュールBMが構成される。バッテリーセルBCのいずれか一つのセルの陽極板または陰極板を細管ヒートパイプ式陽極板または細管ヒートパイプ式陰極板とする。



2 : 陽極板
2A : 陽極
4 : 陰極板
4A : 陰極
BC : バッテリーセル
BM : バッテリーモジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極板と陰極板とをセパレータを介在させて成るバッテリーセルを複数積層して構成されるバッテリーモジュールにおいて、
前記バッテリーセルのいずれか一つのセルの前記陽極板または前記陰極板を細管ヒートパイプ式陽極板または細管ヒートパイプ式陰極板としたことを特徴とするバッテリーモジュール。

【請求項 2】 陽極板と陰極板とをセパレータを介在させて成るバッテリーセルを複数積層して構成されるバッテリーモジュールにおいて、
前記バッテリーセルのいずれか一つのセルの前記陽極板および前記陰極板を細管ヒートパイプ式陽極板および細管ヒートパイプ式陰極板としたことを特徴とするバッテリーモジュール。

【請求項 3】 前記細管ヒートパイプ式陽極板および／または前記ヒートパイプ式陰極板を有するバッテリーセルを前記バッテリーモジュールの中央部に配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のバッテリーモジュール。

【請求項 4】 陽極板と陰極板とをセパレータを介在させて成るバッテリーセルを複数積層して構成されるバッテリーモジュールにおいて、
前記陽極板および前記陰極板のいずれか 1 枚を細管ヒートパイプ式陽極板または細管ヒートパイプ式陰極板とした複数のバッテリーセルを所定間隔で配置したことを特徴とするバッテリーモジュール。

【請求項 5】 陽極板と陰極板とをセパレータを介在させて成るバッテリーセルを複数積層して構成されるバッテリーモジュールにおいて、
前記陽極板および前記陰極板を細管ヒートパイプ式陽極板および細管ヒートパイプ式陰極板とした複数のバッテリーセルを所定間隔で配置したことを特徴とするバッテリーモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は複数個積層されてバッテリーを構成するバッテリーモジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 陽極板と陰極板とをセパレータを介在させて成るバッテリーセルは電池容量が小さいので、通常は複数個のバッテリーセルを積層したバッテリーモジュールとして所望の電池性能を得ている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来のバッテリーモジュールでは、放熱時に発生する熱によりバッテリーモジュールが高温になりやすい。とくにバッテリーモジュールの中央部ではバッテリーセルの熱が放熱しにくいいため温度上昇が顕著となり、バッテリーモジュール内部の温度均衡が保てなくなる。バッテリーモジュールの温度が上昇

すると 2 次電池では寿命が短くなることに加えて、各バッテリーモジュールの温度が均一でなくなると、バッテリーモジュールの各部の性能が異なったものとなり全体としての性能が劣化する。

【0004】 また、電気自動車用バッテリーのように大容量が必要な場合には、複数個のバッテリーモジュールを積層することが考えられる。この場合、大容量バッテリーの寿命や性能を向上させるためには、バッテリーモジュールで発生した熱を効率よく放熱する必要がある。例えば、積層されたバッテリーモジュールの間にスペーサを挟み込むことにより間隙を設けて、この間隙に冷却空気を流すことが考えられる。しかし、バッテリーモジュールの間に挿入されたスペーサがバッテリーモジュールの一部を押し込むため、その部分だけバッテリーモジュールを構成するバッテリーセルの内圧が高くなる。このようにバッテリーモジュールの内圧が不均一となるとバッテリーの性能に悪影響を及ぼす。

【0005】 本発明の目的は、積層型バッテリーの温度上昇を防止し、長寿命で高性能のバッテリーを実現するバッテリーモジュールを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 一発明の実施の形態を示す図 1 および図 2 に対応付けて説明すると、請求項 1 に記載の発明は、陽極板 2 と陰極板 4 とをセパレータ 5 a を介在させて成るバッテリーセル B C を複数積層して構成されるバッテリーモジュールに適用され、バッテリーセル B C のいずれか一つのセルの陽極板または陰極板を細管ヒートパイプ式陽極板または細管ヒートパイプ式陰極板とすることにより、上記目的を達成する。請求項 2 の発明は、陽極板 2 と陰極板 4 とをセパレータ 5 a を介在させて成るバッテリーセル B C を複数積層して構成されるバッテリーモジュールに適用され、バッテリーセル B C のいずれか一つのセルの陽極板および陰極板を細管ヒートパイプ式陽極板および細管ヒートパイプ式陰極板とすることにより、上記目的を達成する。請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 に記載のバッテリーモジュールにおいて、細管ヒートパイプ式陽極板および／またはヒートパイプ式陰極板を有するバッテリーセル B C をバッテリーモジュールの中央部に配置したものである。請求項 4 の発明は、陽極板 2 と陰極板 4 とをセパレータ 5 a を介在させて成るバッテリーセル B C を複数積層して構成されるバッテリーモジュールに適用され、陽極板 2 および陰極板 4 のいずれか 1 枚を細管ヒートパイプ式陽極板または細管ヒートパイプ式陰極板とした複数のバッテリーセル B C を所定間隔で配置することにより、上記目的を達成する。請求項 5 の発明は、陽極板 2 と陰極板 4 とをセパレータを介在させて成るバッテリーセル B C を複数積層して構成されるバッテリーモジュールに適用され、陽極板 2 および陰極板 4 を細管ヒートパイプ式陽極板および細管ヒートパイプ式陰極板とした複数のバッテリーセル B C を所定間隔で配

置することにより、上記目的を達成する。

【0007】請求項1や請求項2の発明では、バッテリーモジュールで発生する熱が細管ヒートパイプ式陽極板および／または細管ヒートパイプ式陰極板によりバッテリーモジュールの外部へ効率的に輸送され、バッテリーモジュールが冷却される。請求項3の発明では、バッテリーモジュールの中央部に配置した細管ヒートパイプ式陽極板および／またはヒートパイプ式陰極板によって、温度の上昇しやすい中央部を効率よく冷却できバッテリーモジュール内部の温度均衡が保たれる。請求項4および5の発明では、所定間隔で配置した細管ヒートパイプ式陽極板および／または細管ヒートパイプ式陽極板によって、バッテリーモジュールは所定間隔で冷却できるから、細管ヒートパイプ式陽極板あるいは細管ヒートパイプ式陰極板の枚数が少なく済み、バッテリーモジュールのコストダウンを図ることができる。

【0008】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段と作用の項では、本発明を分かりやすくするために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が発明の実施の形態に限定されるものではない。

【0009】

【発明の実施の形態】図1および図2により本発明によるバッテリーモジュールの一発明の実施の形態を説明する。図2は本発明によるバッテリーモジュールを構成するバッテリーセルを示し、バッテリーセルBCは、活物質3が両面に付着した陽極板2と、活物質3が両面に付着した陰極板4と、陽極板2と陰極板4との間に介在するセパレータ5aと、陽極板2および陰極板4の外側に配置されてこれらを包み込む2枚のセパレータ5bとからなる。

【0010】図1は本発明によるバッテリーモジュールの一発明の実施の形態を示す。図1に示すように、バッテリーモジュールBMは複数のバッテリーセルBCを積層して成る。すなわち、各バッテリーセルBCから引き出された陽極板2の上端は互いに面接触されて陽極2Aに形成され、陰極板4の下端は互いに面接触されて陰極4Aに形成されるとともに、複数のバッテリーセルBCは絶縁性ポリエステルフィルム6に収納されている。バッテリーモジュールBMの寸法は、例えばリチウムイオンバッテリーの場合、幅370mm、高さ150mmおよび厚さは25mm程度である。

【0011】図3は図1に示したバッテリーモジュールBMの中央に配置されているバッテリーセルBCの陽極板2CEを図1のIII-III方向からみた図である。陽極板2CEは矩形の板であり、表裏両面には端部2aの部分を除き活物質3が付着している（表面のみ図示）。この陽極板2CEはたとえば特開平4-260791号公報に開示されているような金属ブロック型熱輸送装置の原理を応用したものである。

【0012】図4は陽極板2CEの内部構造を示すもので、この陽極板2CEは、無酸素銅からなる2枚の板21、22を有し、一方の板21の内部の面にはエッチングやプレスによりループ型の細管気密コンテナ23が形成されている。2枚の板21、22は互いに積層され、その接合面を圧接して接合されるが、細管気密コンテナ23内には適宜の方法で二相凝縮性作動流体が充填される。作動流体としては純水やフロンが使用できる。陽極板2CEの厚みは0.3～0.5mmが好ましい。

【0013】このような陽極板2CEによる伝熱原理を図5をも参照して説明する。なお、図1に示す陽極2Aを放熱部とする。陽極板2CEの一部に熱が伝達されると、受熱部RPの細管気密コンテナ23では作動流体の核沸騰が発生する。この核沸騰により圧力波が発生し、同時に蒸気泡群が発生する。細管気密コンテナ23の左側および中央部の複数の箇所が受熱部RPとなり、これらの受熱RPでの核沸騰の相互作用により、作動流体はループ型細管気密コンテナ23内をその軸方向（矢印a）に振動しながら、抵抗の少ない方向（たとえば矢印b方向）に向かって緩やかに循環する。管軸方向の作動流体の振動に際して、管壁内表面に発生する流動境界層とコンテナ内壁を熱媒体として流体内に激しい均熱化作用を発生し、受熱した熱量を高温部から低温部に向かって効率よく輸送する。すなわち、バッテリーセルBCで発生した熱量は陽極板2CEにより陽極2Aに向かって速やかに輸送される。したがって、放熱性の悪いバッテリーモジュール中央のバッテリーセルが効果的に冷却され、バッテリーモジュールBMの不希望な温度上昇が抑制される。

【0014】なお以上のような熱輸送原理は、特開平4-190090号公報や特公平2-35239号公報に詳しく開示されたとおり既知の原理であるから、ここでの詳細説明は省略する。

【0015】バッテリーモジュールBMの中央に設けたバッテリーセルBCの陰極板を上述した陽極板2CEと同様の細管ヒートパイプ式陰極板としてもよい。この陰極板はたとえばアルミニウムから作成される。すなわち、陽極板のみ、陰極板のみ、陽極板と陰極板の双方をそれぞれ細管ヒートポンプ式とすることができる。

【0016】図6は図1に示したバッテリーモジュールBMを複数個積層して成るバッテリーBTを示し、このバッテリーBTは、複数のバッテリーモジュールBMと、バッテリー陽極7と、バッテリー陰極8と、バッテリーモジュールBMを積層して収納するケース9とから成る。各バッテリーモジュールBMの陽極2Aおよび陰極4Aはバッテリー陽極7およびバッテリー陰極8にそれぞれ接合され、各バッテリーモジュールBMの熱をバッテリー陽極7およびバッテリー陰極8に放熱するとともに、バッテリーモジュールBMを並列接続することにより所定の電流容量を得ている。

【0017】このようなバッテリーBTでは、それぞれの

バッテリーモジュールBMから発熱した熱量は細管ヒートパイプ式陽極板や陰極板の受熱部で受熱されて陽極2 A、4 Aを介してバッテリー陽極7やバッテリー陰極8で放熱される。したがって、複数のバッテリーモジュールBMで発生する熱をバッテリー陽極7およびバッテリー陰極8に効率よく輸送できるので、バッテリーBTを大型化することなく冷却効率を高め、小型で大容量のバッテリーを構成することができる。なお、バッテリー陽極7およびバッテリー陰極8を放熱ファンにより強制冷却して冷却効率を高めてもよい。また、バッテリーBを車両や各種の装置に搭載する場合には、バッテリー陽極7およびバッテリー陰極8を車両や装置と熱的に結合してもよい。

【0018】以上の発明の実施の形態では、複数個のバッテリーセルを積層して成るバッテリーモジュールにおいて、その中央部のバッテリーセルBCにのみ細管ヒートパイプ式冷却機能を付加したが、全部のバッテリーセルに細管ヒートパイプ式冷却機能を付加してもよい。あるいは、ヒートパイプ式の陽極板および／または陰極板を有するバッテリーセルBCを所定間隔で配置してもよい。この方式では、全部のバッテリーセルに細管ヒートパイプ式冷却機能を付与する場合に比べて、ヒートパイプ式陽極板および陰極板の枚数を減らすことにより、バッテリーモジュールのコストダウンを図ることができる。その間隔はバッテリーモジュール全体で一定である必要はなく、たとえば、温度が上昇しやすい中央部のみヒートパイプ式陽極板または陽極板の配設頻度を高くしてもよい。配設頻度を適切に設定することによりバッテリーモジュールの内部の温度均衡を保つことができる。

【0019】また以上では、バッテリーBTを構成する複数個のバッテリーモジュールBMのそれぞれについて、中央部のバッテリーセルBCに細管ヒートパイプ式冷却機能を付加したが、中央部のバッテリーモジュール以外は冷却機能を持たないバッテリーモジュールとしてもよい。バッテリーBTの外周部は空気や他の物体への放熱により比較的容易に冷却できるのに対し、中央部は冷却が困難である。このため、バッテリー中央部のバッテリーモジュールにヒートパイプ式冷却機能を持つバッテリーセルBCを用いることにより、バッテリーBTの内部の温度均衡を保つことができ、バッテリーの性能が向上する。全てのバッテリーセルBCに細管ヒートパイプ式冷却機能を付加したバッテリーモジュールBMをバッテリーBTの中央部に一つだけは配置せず、所定間隔で配置するようにしてもよい。

【0020】また、電極板の内部に形成した細管気密コンテナを作動流体が循環するようなループ型としたが、特開平4-251189号公報に開示されている図7に示すような、細管コンテナの両端を閉鎖した非ループ型細管気密コンテナ23Aを使用した電極板2CEでも同様な効果を奏する。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によるバッテリーモジュールによれば、細管ヒートパイプ式陽極板および／または細管ヒートパイプ式陰極板を用いてバッテリーモジュール内部の熱を外部に輸送するようにしたので、大型化することなくバッテリーモジュールの冷却ができるとともに、バッテリーモジュール内部の温度均衡を維持することができる。したがって、本発明のバッテリーモジュールを用いてバッテリーを構成すると、小型で大容量かつ長寿命のバッテリーが実現できる。また、本発明によるバッテリーモジュールを適当な配置で積層してバッテリーを構成すると、バッテリーの温度均衡を維持できるので、バッテリーの性能が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるバッテリーモジュールの一発明の実施の形態を説明する概念図。

【図2】図1に示すバッテリーモジュールを構成するバッテリーセルの詳細図。

【図3】本発明によるバッテリーモジュールの陽極板を示す側面図。

【図4】図3に示すヒートパイプ式陽極板の分解斜視図。

【図5】ループ型細管気密コンテナを形成した陽極板の熱輸送原理を説明する図。

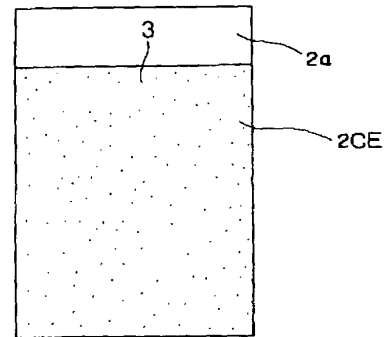
【図6】本発明によるバッテリーモジュールを使用したバッテリーを説明する概念図。

【図7】非ループ型細管気密コンテナを形成した電極板の熱輸送原理を説明する図。

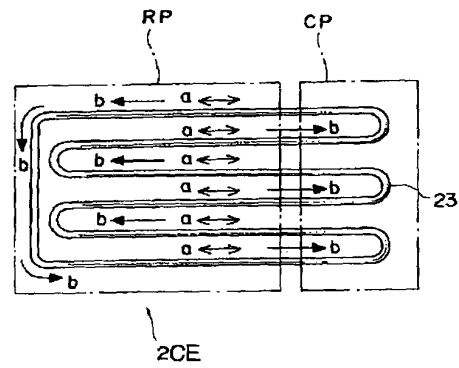
【符号の説明】

2	陽極板
2CE	細管ヒートパイプ式陽極板
4	陰極板
5	セパレータ
BC	バッテリーセル
BM	バッテリーモジュール
BT	バッテリー

【図 3】



【図 5】



【圖 7】

